

PENGARUH PENAMBAHAN PASIR SUNGAI PADA BATA MERAH TERHADAP KUAT TEKAN DAN PENYUSUTAN DI TALANG KERING KOTA BENGKULU

Fitri Herlina¹⁾, Elhusna²⁾, Mukhlis Islam³⁾

¹⁾Mahasiswa, ^{2 3)}Dosen Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas
Bengkulu

Jl. W. R. Supratman, Kandang Limun, Bengkulu 38371, Telp. (0736)344087,

e-mail : sipil_okezone@yahoo.com

Abstract

This report is the result of the research of the effect of river sand addition to red brick to the shrinkage and the compressive strength of the red brick. The production of red bricks was done in brick factory in Talang Kering Kota Bengkulu. River sand derived from Taba Penanjung. The composition of the sand used was 0%, 5%, 10%, 15%, 20%, 25%, 30% of the weight of clay with the mold size of 10,5 cm x 21cm x 5 cm. The sample used for shrinkage sample is also used for compressive strength test as many as 140 pieces. Compressive strength testing refers to the SNI 03-4164-1996 and use *compression tool hand operated machine* with a capacity of 250kN. Compressive strength testing performed after the red brick with *capping* is 7 days old. Mortar is made with a ratio of 1: 3 using the mount sand to produce mortar with compressive strength of 3,18 MPa. The results showed that the brick color is dominant yellow orange with lack of smooth surface and sharp edge. Depreciation smallest volume and weight of each of the addition of 30% amounting to 34,2% and 28,87%. Depreciation largest volume and weight of each of the addition of 15% sand by 39,7% and amounted to 32,96% without sand. Most powerful press red brick on the addition of 5% sand by 1,72MPa and the smallest on the addition of 30% sand at 1,24MPa. The resulting maximum compressive strength less than 2,5MPa so it does not meet the SII-0021-978.

Keywords: Red Brick, Depreciation, Compressive Strength

PENDAHULUAN

Bata merah memiliki fungsi sebagai bahan non struktural dan bahan struktural. Fungsi struktural bata merah sebagai pemikul beban yang ada di atasnya seperti pada konstruksi rumah sederhana. Fungsi non struktural bata merah sebagai dinding pembatas dan estetika tanpa memikul beban yang ada di atasnya seperti bangunan gedung (Burhanuddin, 2013).

Pemanfaatan batu bata dalam konstruksi struktural maupun non-struktural perlu adanya peningkatan mutu produk yang dihasilkan. Peningkatan kualitas produk dapat dilakukan dengan cara penambahan material dari bahan baku pembuatan bata merah.

Bahan baku untuk membuat bata merah bisa menggunakan bahan campuran tergantung dari keadaan tanah liat yang dipakai. Bahan campuran yang sering dipakai seperti pasir yang berfungsi untuk mengurangi penyusutan dan mempermudah pengeringan (Wulandari, 2011).

Yelizar, dkk (2014) menyimpulkan bahwa penyusutan volume dan berat bata merah pejal Kota Bengkulu dari Kecamatan Selebar (43,49% dan 56,83%) dan Kecamatan Muara Bangkahulu (45,96% dan 53,34%). Hal ini menunjukkan bata merah di Kota Bengkulu belum memenuhi standar SNI 15-2094-1991.

Penyusutan volume yang terjadi pada bata merah Kota Bengkulu lebih dari 30 %. Penyusutan yang cukup besar tersebut mungkin diakibatkan karena bata merah di Bengkulu hanya menggunakan tanah lempung tanpa campuran (Elhusna, dkk, 2014).

Penggunaan pasir sungai diharapkan dapat mengurangi penyusutan dan meningkatkan kuat tekan dengan komposisi yang telah ditentukan.

TINJAUAN PUSTAKA

Tanah

Bahan baku dalam pembuatan bata merah adalah tanah yang mempunyai sifat lempung (tanah liat). Tanah lempung mempunyai sifat plastis apabila dicampur dengan air jumlah tertentu. Hal ini dimaksudkan agar dapat dengan mudah dibentuk atau dicetak, serta mempunyai kekuatan tarik yang cukup untuk mempertahankan bentuknya sebelum diproses akhir (pengeringan).

Pasir

Pasir merupakan suatu partikel-partikel yang lebih kecil dari kerikil dan lebih besar dari butiran lempung yang berukuran 5-0,074 mm yang tidak plastis dan tidak kohesif (Bowles dalam Elianora, dkk, 2010).

Bahan pembuatan bata merah dapat digunakan pada jenis tanah liat, namun tanah liat yang terdapat kandungan pasir lebih baik digunakan sebagai campuran bahan dasar. Tanah yang berpasir akan lebih menguntungkan karena mengurangi penyusutan pada saat pengeringan dan pembakaran. Tanah liat yang terlalu plastis dapat menimbulkan banyak penyusutan dan mengalami perubahan bentuk (Guntur dalam Rosalia, dkk, 2013).

Air

Air adalah bahan yang sangat penting dalam proses reaksi pengikatan material-material yang digunakan untuk pembuatan batu bata. Biasanya dalam pembuatan batu bata lempung,

penambahan kadar air ditandai tidak terjadi penempelan tanah lempung pada telapak tangan (Elianora, dkk, 2010).

Volume air yang digunakan dalam pembentukan bata merah kira-kira 20% dari volume bahan-bahan lainnya. Pekerjaan pelumatan tanah liat dengan air dalam pembentukan bata bisa dilakukan dengan tangan atau kaki (Huda dan Hastuti, 2012).

Penyusutan

Susut dinyatakan sebagai kadar air dalam persen yang khusus diasumsikan untuk menyatakan sejumlah air yang diperlukan untuk mengisi rongga-rongga suatu tanah kohesif pada angka pori minimum yang terbentuk lewat pengeringan (biasanya oven). Susut bisa menyebabkan bata merah menjadi retak dan dapat melengkung sehingga bata merah tersebut tidak layak untuk dijadikan bahan konstruksi (SNI 3422-2008).

Susut kering tidak boleh lebih dari 10% sebab apabila terlalu besar akan menyebabkan perubahan-perubahan bentuk. Susut bakar adalah pengurangan panjang suatu benda uji dari keadaan kering udara sesudah dibakar, diperhitungkan terhadap keadaan kering udara. Susut bakar tidak boleh terlalu besar (lebih dari 2%), supaya tidak timbul cacat. Pengujian penyusutan dilakukan dengan menghitung berat dan volume bata merah pada saat pencetakan, pengeringan, dan setelah pembakaran (Sanjaya, 2009).

Kuat Tekan Bata Merah

Kuat tekan bata merah adalah kekuatan maksimum bata per satuan luas permukaan yang dibeban (SNI 03-4146-1996)

Pembagian kelas bata merah berdasarkan kuat tekan (Tabel 1)

menurut SII-0021-1978 dalam Muhardi, dkk (2007) adalah:

Tabel 1. Kuat tekan rata-rata bata

Kelas	Kekuatan tekan rata-rata		Koefisien Variasi izin (%)
	Kg/cm ²	N/mm ²	
25	25	2,5	25
50	50	5	22
100	100	10	22
150	150	15	15
200	200	20	15
250	250	25	15

Sumber: SII-0021-1978 dalam Muhardi 2007

Proses Pembuatan Bata Merah

Proses pembuatan bata merah dengan dibakar melalui beberapa tahapan (Suwardono, 2002). Adapun tahapan pembuatan bata adalah sebagai berikut:

1. Penggalan Bahan Mentah

Penggalan dilakukan dengan menggunakan cangkul pada tanah lapisan atas setebal 40-50 cm kemudian menggali sampai ke bawah sedalam 1,5-2,5 m. Tanah yang sudah digali disimpan di tempat yang terlindungi sebagai proses pelapukan.

2. Pengolahan Bahan Mentah

Pengolahan bahan mentah bata merah yaitu tanah liat dicampur dengan pasir dan air secara merata dengan cara diinjak-injak oleh orang.

3. Pembentukan Bata

Tanah liat yang telah diolah dilemparkan pada bingkai cetakan hingga memenuhi segitiga sudut ruangan pada bingkai cetakan. Selanjutnya cetak andi angkat dan bata mentah hasil cetakan mulai dikeringkan.

4. Pengeringan Bata Merah

Proses pengeringan bata akan lebih baik bila berlangsung secara bertahap. Setelah cukup kering, bata tersebut ditumpuk menyilang satu sama lain agar terkenan.

5. Pembakaran Bata Merah.

Pembakaran yang dilakukan tidak hanya bertujuan untuk mencapai suhu yang diinginkan, melainkan juga memperhatikan kecepatan pembakaran untuk mencapai suhu tersebut serta kecepatan untuk mencapai pendinginan.

dengan masing-masing variasi yang telah ditentukan.

- 4 Proses pembuatan bata merah mulai dari pengadukan komposisi, pencetakan, pengeringan, dan pembakaran mengikuti metode dan cara pabrik.
- 5 Tahap pembuatan benda uji dibuat dengan ukuran sesuai yang berlaku di pabrik dengan ukuran $P=21\text{cm}$, $L=10,5\text{cm}$, $T=5\text{cm}$.
- 6 Jumlah benda uji adalah 140 buah
- 7 Tahap pengeringan bata merah di bawah atap rumbia selama 3 minggu dengan pemeriksaan berat dan dimensi.
- 8 Tahap pembakaran bata merah dengan suhu di atas 1000°C selama 3 hari.

Metode penelitian yang dilakukan di laboratorium meliputi :

1. Persiapan sampel benda uji.
2. Pemeriksaan sifat fisis dari tanah liat dan pasir.
3. Bata merah yang telah dibuat di bawa ke laboratorium UNIB untuk diuji sifat fisis dan sifat mekanis.
4. Pemeriksaan sifat fisis dan kuat tekan bata merah.
5. Pengujian kuat tekan bata merah menggunakan alat *Compression Machine Hand Operated* kapasitas 250 kN.

Pengujian Penyusutan

Langkah-langkah dalam pengujian penyusutan bata merah adalah sebagai berikut:

1. Pengukuran panjang, lebar, tinggi, setiap ketiga bagian sisi pada 3 posisi yang sebelumnya telah diberi kode/tanda garis masing-masing pada saat pencetakan, pengeringan dan pembakaran.

METODOLOGI PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimental. Metode ini dilakukan di pabrik bata dan di laboratorium UNIB.

Metode yang dilakukan di pabrik bata meliputi :

1. Tahap persiapan alat dan bahan
2. Tahap pencampuran pasir dengan tanah liat. Tahap pencampuran dibuat

2. Pengukuran berat dan volume bata merah pada saat pencetakan, pengeringan dan pembakaran.

Pengujian Kuat Tekan

Menurut SNI 03-4164-1996, pengujian kuat tekan bata merah dilakukan sebagai berikut :

1. Persiapan berupa perendaman bata merah selama ± 15 menit dan penyiapan adukan mortar 1:3 untuk pengujian uji tekan bata yang *dicapping* yang berjumlah 70 buah dan persiapan untuk kubus mortar yang berjumlah 4 buah.
2. Pembuatan benda uji berupa mortar 1:3 yang direkatkan di bagian atas dan bawah bata dan benda uji kubus mortar.
3. Bata yang telah *dicapping* dan kubus mortar dilakukan perawatan selama 7 hari.
4. Melakukan pembebanan dengan cara memompa alat dengan kecepatan yang konstan.
5. Pencatatan data beban hancur pada formulir.
6. Penggambaran bentuk retakan yang terjadi setelah pengujian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pemeriksaan Sifat Fisis Pasir dan Tanah

Pemeriksaan pasir dilakukan dua kali yaitu pemeriksaan pasir sungai untuk campuran bata merah yang berasal dari Taba Penanjung dan pasir gunung asal Curup untuk *capping* bata.

Tabel 2. Hasil Pemeriksaan Sifat Fisis Pasir

Jenis pemeriksaan	Hasil (%)		
	Pasir	Pasir	
			Persy

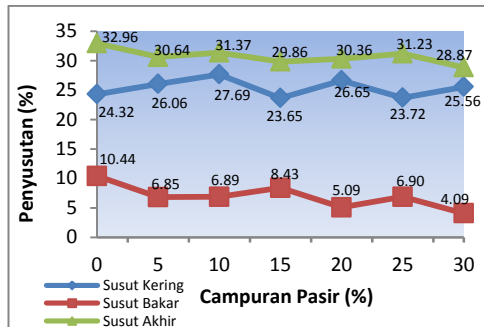
		sung ai	gunun g	arata n
Berat jenis	SSD	2,38	2,43	2,2 - 2,9
	Kering oven	2,14	2,29	-
	Semu	2,32	2,65	-
	Penyerapan	11,37	5,93	Lebih dari 3
Analisa sarin gan	MHB	3,55	3,60	Zona 1-4
Kadar air		12,58	15,03	-
Kadar lumpur		-	2,49	Kurang dari 5 %

Tanah yang digunakan berasal dari tanah di sekitar pabrik. Sampel tanah yang diambil merupakan tanah yang telah dipisahkan ketika proses penggalian. Sampel tanah yang telah dicampur pasir diambil dari sisa pencetakan.

Berdasarkan pemeriksaaan sifat fisis tanah dapat disimpulkan bahwa tanah yang digunakan termasuk pasir berlanau, campuran pasir-lempung.

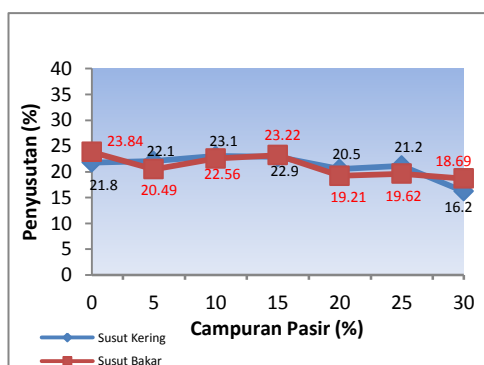
Pemeriksaaan Penyusutan

Pemeriksaan penyusutan dilakukan dengan dua macam perlakuan yaitu dengan menghitung penyusutan volume maupun berat.



Gambar 1. Penyusutan volume bata merah

Berdasarkan hasil pemeriksaan dapat diketahui bahwa pada variasi 15% terjadi nilai susut kering volume paling kecil yaitu 23,65% lebih kecil dari nilai bata normal sebesar 24,32%. Penurunan penyusutannya sebesar 2,96%. Hasil pemeriksaan diketahui bahwa nilai susut bakar volume paling kecil pada penambahan pasir 30% sebesar 4,09% dengan nilai penyusutan bata merah normal sebesar 10,44%. Penurunan penyusutannya sebesar 60,82%. Nilai susut volume bata merah akhir yang paling kecil pada penambahan pasir 30% sebesar 28,87% dengan nilai bata normal sebesar 32,96%. Penurunan penyusutan sebesar 12,4%.

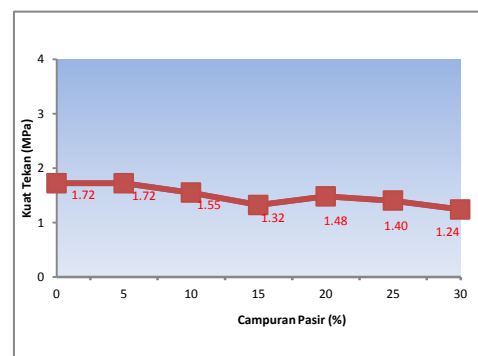


Gambar 2. Penyusutan berat bata merah

Berdasarkan perhitungan, susut berat kering volume didapat nilai penyusutan yang paling kecil adalah pada penambahan pasir 30% sebesar 16,2%

dengan penyusutan bata merah normal sebesar 21,8%. Penurunan penyusutan sebesar 25,69%. Sedangkan untuk susut bakar volume didapat penyusutan yang paling kecil adalah pada penambahan pasir 30% sebesar 18,69% dengan penyusutan bata normal sebesar 23,84%. Penurunan penyusutan sebesar 21,60%. Susut akhir didapat penyusutan paling kecil pada penambahan pasir 30% sebesar 34,2% dengan penyusutan bata merah normal sebesar 39,6%. Penurunan penyusutan sebesar 13,64%. Gambar 4.17 menunjukkan bahwa dengan penambahan pasir nilai penyusutan total semakin menurun. Hal ini terjadi karena nilai berat jenis tanah (Lampiran 1) lebih besar daripada berat jenis pasir. Nilai susut bakar berat dan susut kering berat memperlihatkan naik turun nilai penyusutan pada masing-masing variasi. Kecuali penambahan pasir 15% penyusutan meningkat.

Pemeriksaan Kuat Tekan



Gambar 3. Kuat tekan bata merah

Berdasarkan Gambar 3 dapat diketahui bahwa kuat tekan bata merah paling besar pada 0% (tanpa pasir) menghasilkan kuat tekan lebih besar dibandingkan dengan nilai kuat tekan pada penambahan pasir.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Tanah liat yang digunakan sebagai bahan pembuatan bata merah termasuk pasir berlanau, campuran pasir-lempung dengan plastisitas tinggi.
2. Penyusutan volume bata merah terkecil pada penyusutan kering pada penambahan pasir 15%, penyusutan bakar pada penambahan pasir 30%, dan penyusutan akhir pada penambahan pasir 30%.
3. Penyusutan berat bata merah masing-masing yang terkecil pada penyusutan kering, bakar dan akhir bata merah adalah pada penambahan pasir 30%.
4. Penurunan penyusutan akhir volume dan berat masing-masing bata merah normal terhadap nilai penyusutan dengan penambahan pasir terkecil sebesar 12,4% dan 13,64%.
5. Penambahan pasir pada persentase tertentu dapat mengurangi nilai penyusutan pada bata merah.
6. Kuat tekan terbesar bata merah terjadi pada 0% (tanpa pasir). Sedangkan kuat tekan bata merah dengan penambahan pasir terbesar pada penambahan pasir 5%.
7. Kuat tekan yang dihasilkan lebih kecil dari standar SII-0021-1978 dimana kuat tekan minimum bata merah adalah 2,5 MPa pada kelas bata 25. Kuat tekan yang dihasilkan tidak memenuhi standar SII-0021-1978.
8. Bata merah yang dihasilkan dalam penelitian ini belum memenuhi standar, baik pada pengujian penyusutan maupun kuat tekan.

9. Nilai penyusutan dan kuat tekan bata merah menunjukkan hasil yang bervariasi. Hal ini disebabkan karena kontrol keplastisan pada saat pekerjaan pelumatan dilakukan hanya dengan penglihatan pengrajin.

Saran

Hasil penelitian dapat disempurnakan dan dikembangkan dengan memperhatikan hal-hal sebagai berikut:

1. Permukaan bata merah yang dominan kasar dapat dilakukan penelitian selanjutnya apakah permukaan yang kasar meningkatkan daya ikat bata merah terhadap spesi.
2. Keplastisan adukan sebaiknya sama antara variasi campuran yang satu dan lain karena mempengaruhi perbedaan hasil yang didapat.
3. Sebaiknya setiap pekerjaan menggunakan tenaga yang tidak bergantian karena dapat mempengaruhi hasil yang didapat.
4. Untuk mendapatkan hasil yang baik sebaiknya pada proses penyusunan dilakukan sejajar tanpa ditumpuk agar bata merah yang berada paling bawah tidak berubah bentuk yang dapat mempengaruhi volume bata merah.

DAFTAR PUSTAKA

- Burhanuddin, 2013, *Studi Penyimpangan Ukuran Bata Merah*, Jurnal Teknosains, Vol. 7, pp. 231-236, UIN Alauddin Makassar.
- Elhusna, Wahyuni, A., S., dan Gunawan, A., 2014, *Performance of Clay Brick of Bengkulu*, Procedia Engineering, Vol. 95, pp.504-509.

- Elianora, Shalahuddinn M. dan Aljirzaid, 2010, *Variasi Tanah Lempung, Tanah Lanau, dan Pasir sebagai Bahan Campuran Batu Bata*, Jurnal Teknobiologi, Fakultas Teknik, Universitas Riau, Pekanbaru.
- Huda, M. dan Hastuti, E., 2012, *Pengaruh Temperatur Pembakaran dan Penambahan Abu terhadap Kualitas Batu Bata*, Jurnal Neutrino Vol. 4, Jurusan Fisika, Fakultas Sains dan Teknologi UIN Maliki, Malang.
- Muhardi, Suryanita, R. dan Alsaidi, 2007, *Perbaikan Karakteristik Batu Bata Lempung dengan Penambahan Abu Terbang*, Jurnal Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Riau, Riau.
- Rochadi, M. dan Irianta, F.X.G., 2007, *Kualitas Bata Merah dari Pemanfaatan Tanah Bantaran Sungai banjir Kana Timu*, Jurnal Wahana teknik Sipil, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Semarang, Semarang.
- Rosalia, D., Elhusna, dan Gunawan, A, 2013, *Kajian Pengaruh Penambahan Abu Cangkang Sawit terhadap Kuat Tekan Bata Merah*, Jurnal Inersia Vol. 5, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Bengkulu, Bengkulu.
- Sanjaya, I.P.A., 2009, *Pengaruh Jumlah Penggilingan Tanah Liat Sebagai Bahan Pembuat Genteng Terhadap Karakteristik Genteng Keramik Darmasaba*, Jurnal Ilmiah Teknik Sipil, Vol. 13, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Udayana, Denpasar.
- SNI 03-4164-1996, 1996, *Metode Pengujian Kuat Tekan Dinding Pasangan Bata Merah di Laboratorium*, BSN.
- SNI 3422-2008, 2008, *Cara Uji Penentuan Batas Susut Tanah*, BSN.
- Suwardono, 2002, *Mengenal Pembuatan Bata, Genteng dan Genteng Berglasir*, CV. Yrama Widya, Bandung.
- Wulandari, 2011, *Pengaruh Penambahan Serbuk Gergaji Kayu Jati (Tectona Grandits L.f) pada panduan Tanah Liat dan Abu Sampah terhadap Kualitas Batu Bata Merah di Kabupaten karanganyar*, Skripsi, Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- Yelizar, R., N., 2014, *Analisis Penyusutan dan Kuat Tekan Bata Merah Pejal Konvensional di Kecamatan Selebar dan Muara Bangkahulu Kota Bengkulu*, Skripsi, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Bengkulu, Bengkulu.